

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3841011 A1

(51) Int. Cl. 5:

H 02 K 51/00

B 60 L 13/00

H 02 N 15/00

B 65 G 54/02

// B61B 13/12

(71) Anmelder:

Lewin, Heinz-Ulrich, 4600 Dortmund, DE

(74) Vertreter:

Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4300 Essen

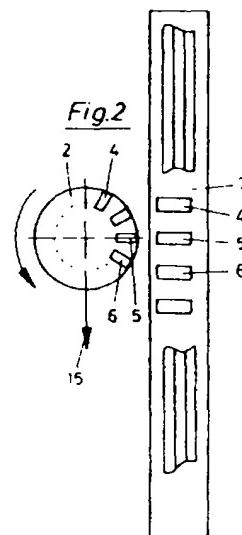
(72) Erfinder:

Antrag auf Teilnichtnennung

Lewin, Heinz-Ulrich, 4600 Dortmund, DE

(54) Verfahren zum berührungslosen Bewegen von Körpern und Vorrichtung

Zum berührungslosen Bewegen von Körpern durch Übertragung eines Drehmomentes oder von Kräften auf rotierende Körper, vor allem Räder dient ein Verfahren und dient eine Vorrichtung, nach der über den Umfang beider Körper verteilt Permanentmagnete angeordnet werden, über deren magnetische Kraftfelder beide Körper in eine vorgegebene Dreh- oder Fahrtrichtung bewegt werden. Dabei ist der Abstand und die Ausbildung der Permanentmagnete zu verändern und die gesamte Vorrichtung bzw. das entsprechende Verfahren ist auch in Kombination mit herkömmlichen Antriebsverfahren und Systemen einsetzbar.



DE 3841011 A1

DE 3841011 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum berührungslosen Bewegen von Körpern durch Übertragung eines Drehmomentes oder von Kräften auf rotierende oder sonstwie bewegte Körper durch Erzeugung einander beeinflussender magnetischer Felder. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit zwei Einheiten, die in einem Abstand angeordnet sind, der die gegenseitige Beeinflussung der Einheiten zugeordneter Magnetkraftfelderzeuger ermöglicht, wobei eine Einheit angetrieben ist.

Die Übertragung von Drehmomenten zwischen rotierenden Körpern bzw. von rotierenden Körpern auf langgestreckte Körper oder umgekehrt erfolgt bis heute durch Formschluß und/oder Reibschluß oder auch auf hydraulischem Wege. Bekannt ist es auch, Kräfte und Drehmomente berührungslos zwischen zwei Körpern zu übertragen, indem mindestens ein Körper ein elektromagnetisches Drehfeld oder ein elektromagnetisches Wanderfeld aufweist. Den mechanischen, auf Formschluß oder Reibschluß oder ähnlichem beruhenden Verfahren ist der Nachteil gemeinsam, daß zum Teil im erheblichen Umfang Reibungsverluste auftreten mit nachteiligem Verschleiß, Wärmeentwicklung und Leistungsverlusten. Die Übertragung von Kräften und Drehmomenten auf berührungslosem Wege verlangt beim zweiten Körper ebenfalls ein elektromagnetisches oder permanentmagnetisches Feld. Neben dem hohen, notwendigen Investitionsaufwand ist von Nachteil, daß die Bewegungsrichtung der magnetischen Kraftfelder gleich sein muß. Das rotierende Kraftfeld eines Elektromotors kann zum Beispiel nur eine Drehrichtung der Welle in gleicher Richtung erzeugen. Das elektromagnetische Wanderfeld eines Linearmotors erzeugt ausschließlich eine gleichgerichtete Bewegung des bewegten Teiles. Daraus folgt der Nachteil, daß Änderungen von Drehzahlen und Drehmomenten auf diese Weise nicht möglich oder nur mit erheblichem Aufwand über die Veränderung des elektromagnetischen Feldes möglich sind. Beim Linearmotor muß die Schiene über ihre gesamte Länge in kurzen Abständen mit Wicklungen und elektrischen Stromzuleitungen versehen werden, um das angestrebte Wanderfeld zu garantieren. Dies hat zwar den Vorteil, daß die Zugeinheit selbst nicht mit Energie zum Beispiel über Stromabnehmer versorgt werden muß und auch weiterhin den Vorteil, daß die übertragbaren Zugkräfte erheblich größer sind als bei normalen Schienenfahrzeugen, doch ist der Aufwand bei den entsprechenden elektrischen Einrichtungen sehr groß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine mit geringem Investitionsaufwand aber bezüglich der übertragbaren Kräfte dem Formschluß angenäherte berührungslose Kraftübertragung zu ermöglichen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß über den Umfang eines rotierenden angetriebenen Körpers und den Umfang eines zweiten rotierenden oder über die Länge eines zugeordneten langgestreckten Körpers Permanentmagnete mit ihrer Achse radial zur Körperachse bzw. Längsachse verteilt werden, über deren magnetische Kraftfelder beide Körper in eine vorgesehene Dreh- oder Fahrtrichtung bewegt werden.

Ein solches Verfahren bietet die Möglichkeit einer berührungslosen Kraftübertragung bzw. Drehmomentübertragung auch bei gegenläufigem Drehsinn bzw. mit geänderten Drehsinn. Vorteilhaft dabei ist, daß auf im Verhältnis kostengünstige Permanentmagnete zurück-

gegriffen werden kann, die darüber hinaus eine Energieversorgung nicht benötigen. Durch einfaches Ändern der Drehrichtung wirken dabei die von den Permanentmagneten erzeugten magnetischen Kraftfelder anschließend auch wieder in die neu vorgegebene Dreh- oder Fahrtrichtung.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Abstand und die Stärke der Permanentmagnete so eingestellt wird, daß ein quasi kontinuierliches Abstoßen oder Anziehen der einander zugeordneten Permanentmagnete erreicht wird. Aufgrund des großen Vorteils, daß auf eine Energieversorgung beispielsweise bei einer langgestreckten Schiene verzichtet werden kann, ist es möglich, die Permanentmagnete jeweils so auszubilden bzw. anzuordnen, daß auch bei langgestreckten Einrichtungen eine gleichförmige Bewegung gewährleistet ist. Dabei sind ohne weiteres Kräfte sicher zu übertragen, die dem Formschluß beispielsweise von Zahnradgetrieben entspricht.

Dort, wo große oder häufige Steigungen zu überwinden sind, kann es zweckmäßig sein, die herkömmliche Antriebstechnik mit der neuen zu kombinieren. Die Erfindung sieht daher vor, daß die magnetischen Kraftfelder ergänzend bzw. zusätzlich zu den konventionellen Antriebssystemen eingesetzt werden. Damit ist es möglich, beispielsweise auf Dauerbetrieb die erfindungsgemäße Antriebstechnik einzusetzen, während bei entsprechenden Antriebsspitzen zusätzlich konventionelle Antriebssysteme zum Einsatz kommen.

Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Vorrichtung, bei der die zwei Einheiten in einem Abstand so angeordnet sind, daß sie sich gegenseitig durch die ihnen zugeordneten Magnetkraftfelderzeuger beeinflussen, wobei erfindungsgemäß als Magnetkraftfelderzeuger Permanentmagnete dienen, die über den Umfang rotierender Räder über ihre magnetischen Kraftfelder eine gegenläufige Drehung erzeugend verteilt und radial verlaufend angeordnet sind oder bei denen die Permanentmagnete über den Umfang eines rotierenden Rades und im Abstand auf einem langgestreckten Körper entsprechend verteilt angeordnet sind. Damit ist die Möglichkeit gegeben, entsprechend hohe Kräfte zu übertragen, ohne daß sich die gegenseitigen Räder bzw. Teile berühren müssen. Vorteilhaft ist es möglich, auch gegenläufige Drehungen so zu erzeugen und die Drehrichtung zu verändern und den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend anzupassen, wobei der dazu erforderliche Aufwand ausgesprochen gering ist.

Das Ändern der Drehrichtung wird erfindungsgemäß beispielsweise dadurch vorteilhaft erreicht, daß eines der Räder oder das mit Permanentmagneten bestückte Rad mit einem in eine Richtung sperrenden Freilauf ausgerüstet ist. Der Freilauf sorgt dann dafür, daß die entsprechenden Räder zunächst immer in die gleiche Richtung drehen, wobei ggf. durch Austausch oder Umbau des Freilaufes auch eine Änderung der Drehrichtung möglich ist, wenn sich dies als zweckmäßig herausstellt.

Eine besonders einfache Änderung der Drehrichtung des mitgenommenen Rades wird möglich, wenn zwei Freilaufe vorgesehen und wechselweise ansprechbar ausgebildet sind, so daß je nach Erfordernis die Drehrichtung in die eine oder andere Richtung eingestellt werden kann bzw. in die andere Richtung gesperrt werden kann.

Die Änderung der magnetischen Kraftfelder ist dadurch möglich, daß die Permanentmagnete austauschbar mit den Rädern bzw. den langgestreckten Körpern

verbunden sind. Insbesondere sieht die Erfindung vor, daß die Permanentmagnete und die Räder bzw. der langgestreckte Körper über korrespondierende Gewinde verfügen.

Nach einer anderen zweckmäßigen Ausbildung ist vorgesehen, daß die Permanentmagnete einer rundumlaufenden bzw. sich in Längsrichtung des Körpers erstreckenden Klemmleiste zugeordnet sind. Damit kann der Abstand der einzelnen Permanentmagnete auch noch variiert werden, so daß beispielsweise in Kurven oder bei Steigungen durch entsprechende Verringerung des Abstandes ein gleichmäßiger Antrieb gewährleistet werden kann.

Das Befestigen der Permanentmagnete in der Klemmleiste wird dabei vereinfacht, indem die Permanentmagnete in einer umfangmäßig erweiterbaren Spreizhülse gelagert sind. Durch Einschieben oder Eindrehen der Permanentmagnete erweitert sich die Spreizhülse und setzt sich selbst und den Permanentmagneten dabei in der Klemmleiste wirksam fest.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß ein Antriebssystem und eine Antriebsvorrichtung geschaffen worden ist, die bei geringem Wartungsaufwand einen erheblichen investitionsmäßigen Vorteil hat, da auf relativ preisgünstige Permanentmagnete zurückgegriffen werden kann. Diese können in einem solchen Abstand und in einer solchen Anzahl angeordnet werden, daß ein gleichförmiger Betrieb auch über große Längen gewährleistet ist. Vorteilhafterweise kann dieses Antriebssystem und die Antriebsvorrichtung auch mit herkömmlichen kombiniert werden, so daß sich diese gegenseitig unterstützen und/oder ergänzen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisch dargestelltes Antriebssystem mit zwei sich gegenläufig drehenden Rädern,

Fig. 2 eine Antriebsvorrichtung mit einem drehenden und einem langgestreckten Körper,

Fig. 3 eine Befestigungsmöglichkeit von Permanentmagneten im Rad,

Fig. 4 eine andere Möglichkeit der Befestigung,

Fig. 5 eine Klemmleiste mit Permanentmagneten und

Fig. 6 eine Antriebsvorrichtung für Schienenfahrzeuge mit Freilauf.

Die aus **Fig. 1** ersichtliche Antriebsvorrichtung (1) weist zwei dicht zueinander angeordnete Räder (2, 3) auf. Diese Räder (2, 3) sind beide mit im Abstand über ihren Umfang verteilt angeordnete Permanentmagnete (4, 5, 6; 4', 5', 6') ausgerüstet. Die Permanentmagnete sind mit ihren gleichartigen Polen gegeneinander gerichtet positioniert, so daß sie sich bei entsprechendem Stand der Räder (2, 3) gegenseitig abstoßen oder auch anziehen. Aufgrund der von den Permanentmagneten (4, 5, 6; 4', 5', 6') erzeugten magnetischen Kraftfelder wird so ein Mitdrehen der Räder (2, 3) bewirkt, das praktisch zeitlich unbegrenzt erfolgt, insbesondere wenn herkömmliche Antriebstechniken durch diese neuartige Antriebstechnik ergänzt wird.

Abweichend von **Fig. 1** ist einem Rad (2) nach **Fig. 2** ein langgestreckter Körper (7) zugeordnet. Wird beispielsweise das Rad (2) einem Schienenfahrzeug zugeordnet und handelt es sich bei dem langgestreckten Körper (7) um eine Schiene (13), wie in **Fig. 6** gezeigt ist, so wird sich das Fahrzeug auf der Schiene (13) in Fahrrichtung (15) oder auch entgegengesetzt dazu bewegen.

Fig. 6 verdeutlicht in einem Schnitt die aus **Fig. 2** ersichtliche Anordnung, wobei hier auch die Schiene (13) im Schnitt wiedergegeben ist, die auf einer Schwelle (14) befestigt ist. In der Schwelle (14) sind Permanentmagnete (4') untergebracht, die mit den Permanentmagneten (4 bzw. 6) im Rad (2) korrespondieren, so daß sich der dem Rad (2) zugeordnete Gegenstand entsprechend bewegen muß. Um die Drehrichtung des Rades (3) vorzugeben, ist nach **Fig. 1a** auf dem Rad (3) ein Freilauf (12) installiert, so daß sich das Rad nur in eine der möglichen Richtungen drehen kann, während der Freilauf (12) es in die andere Richtung wirksam sperrt.

Die **Fig. 3, 4 und 5** zeigen verschiedene Möglichkeiten der Befestigung der Permanentmagnete (4, 5, 6) an oder in den Rädern (2, 3) bzw. im langgestreckten Körper (7). Nach **Fig. 3** sind Gewinde (8, 9) vorgesehen, die korrespondierend dem Permanentmagneten (4, 5, 6) oder den Rädern (2, 3) zugeordnet bzw. in diesen ausgebildet sind.

Nach **Fig. 5** ist beispielsweise in dem langgestreckten Körper (7) eine Klemmleiste (10) ausgebildet, in der die Permanentmagnete (4, 5, 6) gemäß **Fig. 4** über eine Spreizhülse (11) ohne Probleme festlegbar sind. Dabei kann es sich wie aus **Fig. 5** ersichtlich um quadratische oder rechteckige Permanentmagnete (4, 5) oder um runde handeln, die über entsprechend ausgebildete Spreizhülsen (11) wirksam festgelegt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum berührungslosen Bewegen von Körpern durch Übertragung eines Drehmoments oder von Kräften auf rotierende oder sonstwie bewegte Körper durch Erzeugung einander beeinflussender magnetischer Felder, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang eines rotierenden angetriebenen Körpers und den Umfang eines zweiten rotierenden oder über die Länge eines zugeordneten langgestreckten Körpers Permanentmagnete mit ihrer Achse radial zur Körperachse bzw. Längsachse verteilt werden, über deren magnetische Kraftfelder beide Körper in eine vorgesehene Dreh- oder Fahrtrichtung bewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand und die Stärke der Permanentmagnete so eingestellt wird, daß ein quasi kontinuierliches Abstoßen oder Anziehen der einander zugeordneten Permanentmagnete erreicht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Kraftfelder ergänzend bzw. zusätzlich zu konventionellen Antriebssystemen eingesetzt werden.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, Anspruch 2 oder Anspruch 3, mit zwei Einheiten, die in einem Abstand angeordnet sind, der die gegenseitige Beeinflussung der den Einheiten zugeordneten Magnetkraftfelderzeuger ermöglicht, wobei eine Einheit angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetkraftfeldererzeuger Permanentmagnete (4, 5, 6) dienen, die über den Umfang rotierender Räder (2, 3) über ihre magnetischen Kraftfelder eine gegenläufige Drehung erzeugend verteilt und radial verlaufend angeordnet sind.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, Anspruch 2 oder Anspruch 3, mit zwei Einheiten, die in einem Abstand angeordnet sind, der die gegenseitige Beeinflussung der den

Einheiten zugeordneten Magnetkraftfelderzeuger ermöglicht, dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetkraftfelderzeuger Permanentmagnete (4, 5, 6) dienen die über den Umfang eines rotierenden Rades (2) und im Abstand auf einem langgestreckten Körper (7) über ihre magnetischen Kraftfelder einander gegenläufig beeinflussend verteilt angeordnet sind.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Räder (2; 3) oder das mit Permanentmagneten (4, 5, 6) bestückte Rad (2) mit einem in eine Richtung sperrenden Freilauf (12) ausgerüstet ist.

10

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Freiläufe (12) vorgesehen und wechselweise ansprechbar ausgebildet sind.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnete (4, 5, 6) und die Räder (2, 3) bzw. der langgestreckte Körper (7) über korrespondierende Ge-

20

winde (8, 9) verfügen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentma-

25

gnete (4, 5, 6) einer rundumlaufenden bzw. sich in Längsrichtung des Körpers (7) erstreckenden Klemmleiste (10) zugeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnete (4, 5, 6) in einer umfangmäßig erweiterbaren Spreizhülse (11) gelagert sind.

30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

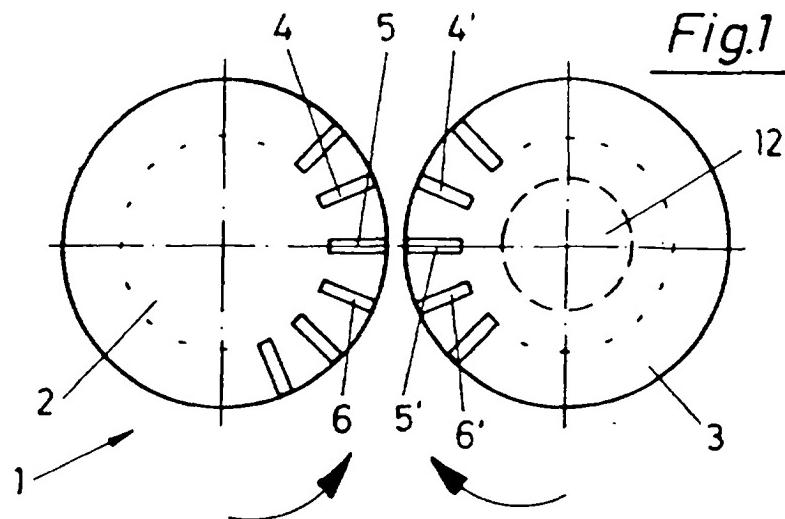
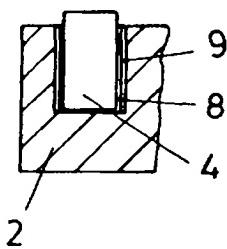
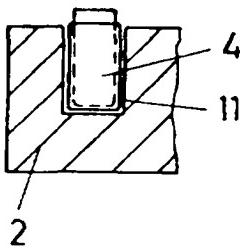
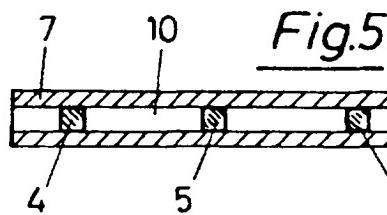
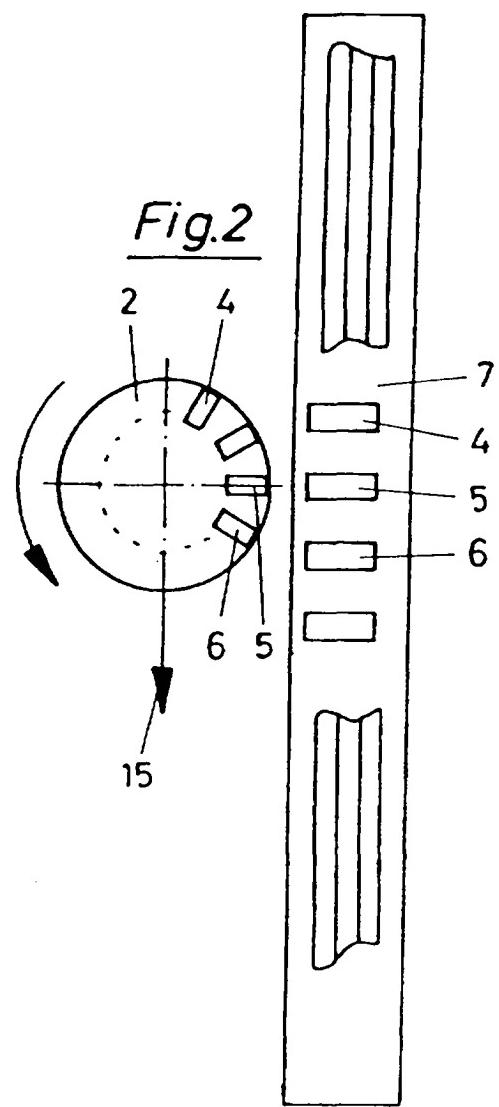
45

50

55

60

65

Fig.3Fig.4Fig.2Fig.6